

(4) 小学校の先生のための理科ひろば

- 概要： 小学校の先生に対して、子ども達が強く関心を示すような楽しくためになる理科の実験授業について、当プロジェクトの研究員等が学校等に出向いて模擬授業を行い提案する。
- 特徴：
 - ・理科の授業に苦勞されている小学校の先生に直接授業を提案できる。
 - ・小学校の理科授業のためのノウハウや裏ワザを提供する。
 - ・現場の先生方の生の声を聴くことで、小学校理科教育に求められている問題点を明らかにする。

○ 開催：

日時	会場	テーマ	講師
平成 19 年 9 月 19 日	東広島市立東西条小学校	「エネルギーを体験しよう」	大学院教育学研究科 博士課程後期 寺本貴啓
平成 20 年 1 月 23 日	海田町立海田東小学校	「磁石」「発芽と成長」	広島大学附属東雲小学校 教諭 土井 徹
平成 20 年 2 月 13 日	海田町立海田東小学校	実験教室「電気・静電気」 (6 年生対象)	大学院教育学研究科 博士課程後期 寺本貴啓
平成 20 年 2 月 20 日	海田町立海田東小学校	「ものの燃え方」 「デンプンの反応」	広島大学附属東雲小学校 教頭 秋山 哲

○ 実施体制

- ・代表： 大学院教育学研究科 教授 林 武広
- ・支援教員等： 附属東雲小学校 教頭 秋山 哲
- 〃 教諭 土井 徹
- ・研究支援員（大学院教育学研究科博士課程後期） 寺本 貴啓
- ・学生スタッフ 教育学部学生 4 名

■ <9 月 19 日 理科広場 先生へのアンケート>

普段、理科の指導(準備も含む)で困っていること

- ・ 気候や天候に左右され計画的に実施できにくい
- ・ 児童が満足感のもてる実験が十分にできない
 1. 予想した結果になりにくい
 2. 一人一人が活動する場が十分には作れないなど
- ・ 事前の準備の時間が確保できない
 1. 予備実験や実験器具の準備
 2. 児童の実態把握（生活経験や科学的思考等）が不十分
- ・ 基本的に理科が苦手なので困っています。前もって色々な先生にアドバイスを貰っています。一番困るのが、薬品を使うものです。体に付いたりして傷などが無いように、経験を重ねて自分が理科好きと言えるようになりたいです。子供は実験大好きです。

- ・ 実験が成功しない班があまりに多い時こまります。どうして成功しなかったか考えさせてはいますが、自分の目を見たことがインプットされるようで、できるだけ成功させてあげたいと思っています。
- ・ 実験がスムーズにいかない（自分自身が手順に追われて精一杯で）

今回の講座で、(ご自身が)役に立ったこと

- ・ 科学的思考に繋がる体験活動の辞令を深めることができた
- ・ 児童の学習意欲を高める実験について参考となった
- ・ 特別なものではなく、身近にあるものでできたので親近感が湧きました。また、音が鳴る、プロペラが回るなど、視覚・聴覚からも刺激を受け楽しむことができました。「わあ〜！」という声が出るように色々な仕掛けがあり、パフォーマンスの大切さも感じました。
- ・ 身近なところに理科がころがってると感じました。日常生活の中で理科の種まきがたくさんできるなど刺激を頂きました。
- ・ 身近な物を使ってみんなで実験をすることで、理科が苦手な人（私を含めて）も楽しく行え、興味を持って実験に取り組めるのだと実感しました。

今回の講座を受けて感じたこと

- ・ 学習内容、方法の選定については、児童の実態を見極めまた、時間の配分にも余裕を持って適切に計画していきたい。
- ・ 寺本先生の講座は去年の夏に受講していましたので、今日も楽しく参観、参加させて頂きました。もっと見てみたいなと思いました。学生の方々の動きが素晴らしく、最後の片付けまでして頂き助かりました。ありがとうございました。
- ・ 大学の研究機関と学校現場がどんどん連携し、互いに美味しいところをいただいてコラボをしていけば良いと感じました。よろしくお願いします。
- ・ 45分授業の中で、次々と実験が行われ楽しませていただきました。いろんな実験や理科の楽しみ方を教えて頂きたいと思いました。ありがとうございました。

■講師報告 「エネルギーを体験しよう」「電気・静電気」

広島大学大学院教育学研究科 院生
寺 本 貴 啓

本実践では、2つの会場で行った。内容や対象に関しては電気単元を中心に、小学校第6学年を対象に行った。

まず、東広島市立東西条小学校での実践においては、授業参観での出前講座として、教師や保護者も一緒に体験・学習を行った。次に、海田町立海田東小学校での実践では、2時間連続の授業の位置づけとして、教師と子どもと一緒に体験・学習を行った。

本実践での目的は、子どもたちと教師(保護者)と一緒に実験を行うことによって、科学に対する楽しさや不思議さを共有し、科学に対する関心を高めることである。よって、本実践では、身近な教材として、「電気・静電気」をテーマとして、次のような内容を行った。

- ・静電気の起こし方 … 塩ビパイプとティッシュペーパーで、静電気を起こす。(塩ビパイプの汚れをアルコールで掃除する)
- ・静電気のたこで遊ぶ … 負の電気を帯びた塩ビパイプとスズランテープとの反発の性質を活用
- ・備長炭電池づくり … 備長炭電池を使って、ICメロディーや
- ・百人おどしづくり … プラスチックコップを活用したコンデンサづくり複数人数で静電気を体感

本内容は、比較的スタンダードな科学実験の内容であり、子どもたちもテレビ等で見ているものもある。しかしながら、実際に作成・体験している子どもは、ほとんどいなかった。そのため、実験内容に興味をもつ子どもたちも多く、繰り返し静電気を発生させ、それぞれの内容を体験していた。

子どもたちの科学的な興味や関心に関しては、興味・関心があるがあるから興味を持って取り組んでいるのではなく、実際に活動を行うことによって、そこから疑問が生まれ、興味・関心が生まれると考えられる。そのため、本実践のような体験重視の活動は、その後の教師(保護者)と子どもとの関わりを深くするための機会を与えると同時に、思考の機会、経験の機会を増やすことに効果があると考えられる。また、これまでは、子どもたちだけを対象として行っていた実践であったが、今回のように学校の授業の位置づけであることによって、教師に対しても、今後、教師自身が行うときにイメージしやすくなり、実施しやすくなると考えられる。

今後の方向性と課題について

今後の方向性としては、次の3点を挙げる。

- ・可能な限り、同学校において複数回の教師を交えた実践を行う
- ・教師が今後、自らで実践可能な内容を提供する
- ・保護者や子どもの実態を教師に提供する

今後の課題としては、次の3点を挙げる。

- ・教師にとって「学んだこと」をアンケート等で集約・蓄積する
- ・教師の科学教育に対する指導の問題点を明らかにする
- ・発達段階に応じた科学教室のコンテンツの開発

■講師報告 「ものの燃え方・植物の発芽と成長 指導力アップ講座」
広島大学附属東雲小学校
土 井 徹

小学校第6学年「ものの燃え方」第5学年「植物の発芽と成長」の指導を行う上で、必要と思われる知識、技能に関する研修を行った。講座内容は、次の意図で組み立てた。まず、今回は、海田東小学校における第1回目の講座であることを考慮して、理科授業を組み立てるにあたっての基本的な考え方を最初に示すことにした。次に、研修される先生方から「こうやってやればいいのか!」「これは使える!」「理科もおもしろいんだなあ。」「次も来てもらいたい。」という感想を聴くことができるような講座にしたいと考え、先生方が自分たちで実験をやってみることを中心とし、講師による演示実験をみることを中心にし、いわゆる「お話」は最小限にした。先生方にやってもらう実験、演示実験とも、教科書に掲載されているもの、教科書には掲載されていないがやってみると面白い実験双方を行った。講座内容は以下の通りである。

・理科の授業について（講義）

理科は「子どもに科学的な概念を形成させる教科」と割り切った方がよい。
その過程で思考力、表現力を身につける。

45分の組み立ては、フレキシブルに。毎時間問題解決をしなくてよい。先生の話をして1時間聞く時間があってもいいし、1時間中実験・観察するのもよい。要は目的が明確であればよい。

・「科学的に考える」ことについて（講義と演示実験）

紙の箱で湯を沸かす ビニル袋で湯を沸かす（演示実験）

加熱水蒸気でマッチに火をつける（演示実験）

「燃える物、発火点以上の温度、燃焼に十分な酸素」があればものは燃える。

これを燃焼の3条件といい、物が燃えるか否かはこれで考えればよい。

・先生方が自分たちで実験をやってみる（演習）

水上置換法で酸素を集める

集めた酸素の中でろうそくを燃やす

集めた酸素の中でスチールウールを燃やす

気体検知管を使って酸素濃度と二酸化炭素濃度を調べる

水中で花火を燃やす

酸素50%窒素50%の中に火がついたろうそくを入れてみる

酸素20%窒素80%の中に火がついたろうそくを入れてみる

酸素10%窒素90%の中に火がついたろうそくを入れてみる

酸素5%窒素95%の中に火がついたろうそくを入れてみる

簡易気体発生装置を用い、サンゴ、カキ殻、希塩酸で二酸化炭素を発生させる
二酸化炭素で石灰水を白濁させる

・薬品の薄め方（演示）

・「植物の発芽と成長」の授業を行うときのコツ（講義）

先生方のアンケートを見ると、自分たちで手を動かして実験をやってみたこと、これまで見聞きしたことのない「おもしろ実験」に対しての好意的反応が圧倒的多数を占めた。講座の方向性は今回のままでよいだろう。時間不足は明らかだったので、2時間で2つの単元は難しく、1単元が妥当ではないかと考える。

中学年理科において夏休みまでの期間は、飼育や栽培を行う単元が多い。また、理科室も初めて使うことが多い。担任が中心になって理科学習を行う、また、長期にわたる観察が多くなるということから、理科室マップづくりと観察学習の効果的な技法についての講座を行った。

・ 理科室探検と理科室マップづくり

子どもたちにとって理科室にある道具は、不思議なものであり、使ったり、触ったりしたいものである。子どもたちの関心のあるときに、道具のある場所やそのおおよその使い道を知らせることで、これからの理科室の使い方や道具を使う実験の準備片付けを効率的に行うことができる。また、教師が理科室にある備品、消耗品の種類と数を知ること、学習計画を立てたり、理科室管理を共同で行ったりすることが可能となる。

上記のような理由から、学年部に分かれて教師による理科室探検と備品、消耗品類の数のチェックを行った。ガラス細工用のガスバーナー、野冊、標本用の円筒など馴染みの薄いものもあり、また、数の不足や破損等も確認できた。

・ 飼育・栽培の実施のポイント

飼育・栽培においては、子どもたちが毎日眼にすることができる場所で行う。教室や登下校で眼にするとところがよい。そのため、プランターや樽の利用で教室の近くでも栽培可能なことを紹介した。

4、5月は、行事や検診、家庭訪問、GWと観察や世話が困難な時期があるので行事予定を見ながら植え付け等を行うことや夏休みまでに結果の出る「きゅうりの栽培」、栽培ごよみの制作などを確認した。また、苗や種は4月中に確保しておくことやキャベツは今の内から準備しておくことを話した。

・ 観察、スケッチのポイント

観察の視点を持つことが大切である。観察の視点の作り方として以下の4つを紹介した。

○子どもたちが困った状況を作り出す。

「ありの絵を描いてごらん」

仲間分け・・・・・・・・・・比較

描くとき困ったこと・・・・・・・・・・次回の観察の視点

○植物図鑑の分類方法のページから

葉・・・葉脈、葉の形（先・葉柄に近い部分）、葉の縁、葉の付き方

○モンシロチョウを作ろう

昆虫を頭・胸・腹で分けた図のワークシートを使って、チョウの生活を考えて組み立てる。

○ 問いかけから

「モンシロチョウのオスとメスは」「ダンゴムシの口は」

・ 種のエネルギー

落花生を燃やして試験管の湯を沸かす。

・ 電流の誤概念、簡易検流計の使い方、

豆電球の分解



東西条小学校にて
授業参観での講座の様子



備長炭電池製作の様子



土井講師による
教職員研修の様子



酸素、二酸化炭素の割合
における燃焼の違いの
実験

秋山講師による
教職員研修の様子



落花生を使った沸騰の
実験